



PATENT

Atty. Docket No. 678-252

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Chang-Soo Park et al

SERIAL NO.: 09/282,851

GROUP: Art Unit Not yet assigned

FILED: March 31, 1999

FOR: **TURBO ENCODING/DECODING
DEVICE AND METHOD FOR
PROCESSING FRAME DATA
ACCORDING TO QoS**

Dated: April 22, 1999

RECEIVED
APR 26 1999
Group 2700


Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 11380/1998 filed on March 31, 1998 from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,


Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant

DILWORTH & BARRESE
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

Attachment: Certified copy of Korean Priority Document

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on April 22, 1999.

Dated: April 22, 1999



PATENT

Atty. Docket No. 679-252 (P8722)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

UTILITY APPLICATION FEE TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith for filing is the patent application of

Inventor(s): Chang-Soo PARK, Joong-Ho JEONG and Hyeon-Woo LEE

For: TURBO ENCODING/DECODING DEVICE AND METHOD FOR
PROCESSING FRAME DATA ACCORDING TO QoS

Enclosed are:

[X] 24 page(s) of specification

[X] 1 page(s) of Abstract

[X] 9 page(s) of claims

[X] 6 sheets of drawings [X] formal [] informal

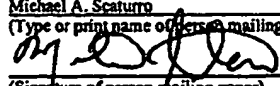
[X] 2 page(s) of Declaration and Power of Attorney

[X] An Assignment of the invention to Samsung Electronics Co., Ltd.

CERTIFICATION UNDER 37 C.F.R. § 1.10

I hereby certify that this New Application Transmittal and the documents referred to as enclosed therein are being deposited with the United States Postal Service on this date March 31, 1999 in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" Mail Label Number EL164324829US addressed to: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Michael A. Scaturro
(Type or print name of person mailing paper)


(Signature of person mailing paper)

- ☐ This application claims the benefit under 35 U.S.C. §119(e) of U.S. Provisional Application(s) No(s):

APPLICATION NO(S):

FILING DATE

/

/

- ☒ Certified copy of applications

Country

Appln. No.

Filed

Korea

11380

March 31, 1998

from which priority under Title 35 United States Code, § 119 is claimed
☐ is enclosed.

☒ will follow.

CALCULATION OF UTILITY APPLICATION FEE


For	Number Filed	Number Extra	Rate	Basic Fee \$760.00
TOTAL CLAIMS	47	27	x 18 =	\$486.00
INDEPENDENT CLAIMS	8	5	x 78 =	\$390.00
<input type="checkbox"/> Multiple Dep. Claim	0		260	\$0
			TOTAL \$1,636.00	

- ☐ Verified Statement of "Small Entity" Status Under 37 C.F.R. § 1.27. Reduced fees under 37 C.F.R. § 1.9(f) (50% of total) paid herewith \$.
- ☒ The amount of \$40.00 for recording the attached Assignment is enclosed as a separate check.
- ☒ Two checks in the amount of \$1,636.00 and \$40.00 to cover the ☒ recording, ☒ filing fee(s) are attached.

☐ Charge fee to Deposit Account No. 04-1121. Order No. _____
TWO (2) COPIES OF THIS SHEET ARE ENCLOSED.

☒ Please charge any deficiency as well as any other fee(s) which may become due under 37 C.F.R. § 1.16 and 1.17, at any time during the pendency of this application, or credit any overpayment of such fee(s) to Deposit Account No. 04-1121. Also, in the event any extensions of time for responding are required for the pending application(s), please treat this paper as a petition to extend the time as required and charge Deposit Account No. 04-1121 therefor. TWO (2) COPIES OF THIS SHEET ARE ENCLOSED.

Date: March 31, 1999



Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494

DILWORTH & BARRESE
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
Tel. No. (516) 228-8484
Fax. (516) 228-8516

*Includes all independent and single dependent claims and all claims referred to in multiple claims. See 37 C.F.R. § 1.75(c).



8/22-03 7127
09/282851

대한민국 특허청 RECEIVED
KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE
APR 23 1999
Group 2700

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제11380호
Application Number

출원년월일 : 1998년 3월 31일
Date of Application

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s)

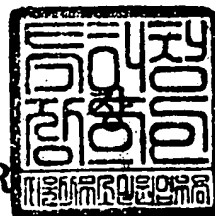
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



1999년 4월 1일

특허청

COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-011380

【출원일자】 1998/03/31

【국제특허분류】 H04M

【발명의 국문명칭】 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 장치 및 그 방법

【발명의 영문명칭】 TURBO CHANNEL CODING/DECODING APPARATUS FOR HIGH SPEED PROCESSING AND METHOD THEREOF

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO.,LTD

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이건주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가 110-2 미화빌딩

【발명자】

【국문성명】 박창수

【영문성명】 PARK, Chang Soo

【주민등록번호】 711111-1929812

【우편번호】 138-200

【주소】 서울특별시 송파구 문정동 72-2 동암주택 에이동 304호

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 정중호

【영문성명】 JEONG, Joong Ho

【주민등록번호】 590322-1783135

【우편번호】 137-030

【주소】 서울특별시 서초구 잠원동 63-34 잠원 한신로얄 아파트 1동 110호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	2 면	2,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	31,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FO부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

터보 코드를 이용하는 부호화 및 복호화 장치에 관한 것으로, 특히 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다. 상기의 터보 채널 부호/복호 방법은 입력되는 데이터 프레임의 데이터 속도, 서비스의 종류 등 사용자 서비스의 특성을 분석하고 이에 최적 서브/수퍼(sub/super) 프레임의 길이를 설정한 후, 상기 입력되는 데이터 프레임을 상기 설정된 서브/수퍼 프레임의 길이로 분할 혹은 병합하는 터보 코드 부호 및 복호하는 과정을 포함하여 이루어 진다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 장치 및 그 방법

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 기술에 의한 터보 코드 부호기의 구조를 도시하는 도면.

도 2는 종래의 기술에 의한 터보 코드 복호기의 구조를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 터보 채널 부호기의 구조를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 터보 채널 복호기의 구조를 나타내는 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 이동통신 시스템의 채널 부호/복호 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

터보 코드(turbo code)의 부호기(coder)는 N 정보 비트의 프레임(frame)으로 이루어진 입력을 두 개의 간단한 병렬 왜상 부호를 이용하여 패리티 심볼(parity symbol)을 만드는 시스템으로서 구성 부호(component code)로는 RSC(Recursive Systematic Convolutional) 코드를 이용한다.

도 1과 도 2는 종래의 터보 코드 부호기 및 복호기의 구조를 도시하는 도면으로, 1997년 4월 17일부터 3일간 개최된 제7회 통신 정보 합동 학술대회의 논문

423면-427면에 "FPLMTS에서 음성 전송을 위한 turbo code개발"이라는 명칭으로 개시되어 있다.

도 1과 같은 구성을 갖는 터보 부호기는 제1구성 부호기 12와 제2구성 부호기 14 사이에 인터리버(interleaver) 16이 연결되어 구성된다. 상기 제1, 제2구성 부호기 12 및 14는 이미 기술 분야에서 잘 알려진 RSC(Recursive Systematic Convolutional)부호기를 사용할 수 있다. 또한 상기 인터리버 16은 입력되는 정보 비트의 프레임 길이 N 과 동일한 크기를 가지며, 상기 제2구성 부호기 14로 입력되는 정보 비트 d_k 의 순서를 바꿈으로써 정보 비트들 사이의 상관(correlation)을 줄여주게 된다. 따라서 입력되는 정보 비트 d_k 에 대한 병렬 채널 부호의 출력은 $x_k(x_k=d_k)$, y_{1k} , y_{2k} 가 된다.

또한, 상기 도 1과 같은 터보 코드 부호기의 출력을 복호하는 터보 코드 복호기는 앞서 언급된 논문에 개시되어 있다. 이의 구성을 간략히 도시하면 도 2와 같다. 도 2에서 참조부호 18은 가산기, 20과 22는 감산기, 24는 경판정회로 26, 28, 30들은 지연기, 32, 34는 MAP복호기들 이다. 그리고, 참조부호 36은 도 1에 도시된 인터리버 16과 동일한 인터리버이며, 참조부호 38 및 40은 디인터리버들이다. 이와 같은 구성을 갖는 터보 코드 복호기는 수신된 데이터를 프레임 단위로 MAP(Maximum A Posteriori Probability) 복호 알고리즘을 이용하여 복호를 반복함으로써, 반복 복호 횟수의 증가에 따라 오류율(Bit Error Rate: BER) 성능이 점점 향상되는 장점이 있다.

상기한 구성을 갖는 터보 코드 부호기는 도 1에 도시한 바와 같이 인터리버

16을 가지고 있다. 상기 인터리버 16의 존재는 터보 코드 부호기를 사용하기 위해서는 프레임 단위로 부호화와 복호화가 이루어져야 함을 암시한다. 따라서, 도 2와 같은 터보 코드 복호기의 MAP 복호기 32, 34에 필요한 메모리는 프레임 크기와 도 1에 도시된 제1, 제2구성 부호기 12 및 14의 상태수의 곱에 비례함을 알 수 있다.

이동 통신 시스템에서 음성 및 데이터를 전송시에 데이터 전송 속도는 수 Kbps~수Mbps이고, 채널 부호기에 입력되는 데이터 프레임의 길이는 수ms 내지 수백 ms정도로써 가변적이다. 특히 데이터 송수신의 경우에는 입력되는 고정된 데이터 프레임을 그대로 전송시 복호기는 수신된 데이터들을 복호하기 위하여 많은 계산량 및 메모리가 필요하게 된다. 상술한 터보 코드 부호기는 그 특성상 입력 데이터 프레임의 길이가 길수록 우수한 성능을 가지는 반면 그에 따른 채널 인터리버의 크기 도 커지고 이에 따라 복호기에 많은 메모리가 필요로하여 진다.

또한, 터보 코드 부호기의 입장에서 입력 프레임의 길이가 너무 짧은 경우에는 터보 코드 부호기의 내부 인터리버 16이 입력 데이터들의 상관성을 충분히 제거시켜줄 수 없기 때문에 오류 정정 성능이 나빠지는 문제가 발생한다. 즉, 도 1과 같은 구성을 갖는 터보 코드 부호기 및 도 2와 같은 구성을 갖는 터보 코드 복호기는 입력 데이터 프레임의 길이가 길면 부호화 및 복호화 과정에서 많은 계산량과 메모리가 필요하게 되고, 입력 데이터 프레임의 길이가 짧은 경우 상기 터보 코드 부호기는 길쌈 혹은 채상 부호기등과 비교하여 성능을 제대로 발휘하지 못하는 경우가 발생하는 것으로 알려져 있어 프레임의 길이가 짧은 경우에는 BER(Bit Error Rate)가 크게 나빠지는 현상이 발생한다.

따라서, 상기와 같은 문제는 통신 시스템에서 요구되는 비트 오류 정정율 (BER: Bit Error Rate)을 충분히 보장하면서 터보 코드 부호기의 입력 데이터 프레임의 크기를 적절히 조절함으로써 복호시 요구되는 계산량 및 필요한 메모리의 크기를 줄일 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서, 본 발명의 목적은 사용자 데이터의 서비스의 종류 및 전송 속도에 대응하여 입력 데이터 프레임의 길이를 적절한 N비트 길이의 서브/수퍼(sub/super) 프레임으로 가변하여 부호화하는 채널 부호화 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 사용자 데이터의 서비스의 종류 및 전송 속도에 대응하여 적절한 프레임의 길이로 가변되어 부호화된 프레임을 복호화 하는 채널 복호화 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 입력되는 프레임의 길이가 매우 긴 경우 입력 프레임을 적절한 길이의 서브 프레임으로 분할하여 부호화하고, 상기 분할 부호화된 서브 프레임을 복호화하여 원래의 프레임으로 재구성하는 터보 채널 부호/복호화 장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 입력되는 데이터 프레임의 길이가 매우 짧은 경우 입력 프레임을 적절한 길이의 수퍼 프레임으로 병합하여 부호화하고, 상기 병합 부호화된 수퍼 프레임을 복호화하여 원래의 프레임으로 재구성하는 터보 채널 부호/복호화 장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널

널 부호/복호 방법에 있어서, 입력되는 데이터 프레임의 데이터 속도, 서비스의 종류 등 사용자 서비스의 특성을 분석하고 이에 최적 서브/수퍼 프레임의 길이를 설정하는 과정과, 입력되는 데이터 프레임을 상기 설정된 서브/수퍼 프레임의 길이로 분할 혹은 병합하는 터보 코드 부호 및 복호하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 이 분야에서 종사하는 자들에게 있어 그 동작이 자명한 구성 요소들에 대한 상세한 동작 설명들은 간략화 됨에 유의하여야 한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 터보 채널 부호기의 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 터보 채널 부호화기는, 정보 메시지에 대응하는 N비트 길이의 프레임으로 입력되는 사용자 데이터(user data)의 비트를 카운트하여 N비트 길이의 프레임으로 분할/병합한 후 터보 코드로서 부호화하여 전송 채널로 전송하는 것이다. 상기에서 정보 메시지라 함은 사용자의 서비스 종류, 예를 들면, 음성, 문자, 화상 및 동영상 데이터 등과 같은 데이터의 종류와, 데이터 전송 속도를 나타내는 정보를 의미한다.

전송 속도가 수 Kbps인 음성 뿐만 아니라 문자, 화상 및 동영상 등과 같이 일반적으로 전송 속도가 수십 Kbps 이상의 전송 속도를 갖는 사용자 데이터 UD가 도 3과 같이 구성된 소스 부호기 42로 입력되면, 소스 데이터 부호기 42는 상기 사용자 데이터 UD를 서비스의 종류에 따라 고정된 길이의 데이터 프레임으로 소스 데

이타(사용자 데이터)를 부호하여 비트 카운터 50의 입력으로 제공한다. 예를 들어, 음성 데이터는 10ms, 문자 데이터는 20ms, 화상 데이터는 80ms, 동영상 데이터는 40ms 등으로 부호화하여 각기 다른 데이터 프레임 길이로서 비트 카운터 50으로 제공한다. 이때, 중앙 제어 장치 46은 전송하고자 하는 사용자 데이터의 서비스 종류(음성, 문자, 화상 및 동화상등) 및 데이터 전송 속도 등에 대한 정보를 메시지 정보 송신기 44를 통해 메시지 정보 수신기 108로 전달한다.

본 발명의 실시예에서는 정보 메시지를 별도의 송신기를 이용하여 복호기로 전송하는 예를 들어 설명하였으나, 복호 데이터를 송신시 전송 프레임의 헤드부분(head area)에 메시지 정보를 실어 전송하는 경우도 포함될 수 있다.

상기 중앙 제어 장치 46은 송신하고자 하는 서비스 종류 및 데이터 전송 속도에 따라 이에 알맞은 프레임 길이에 대한 부호 명령을 프레임 분할/병합 명령 저장기 48로부터 액세스한다. 그리고, 상기 액세스된 부호 명령에 대응한 N 비트 분할 혹은 N 비트 병합 서브 프레임 제어 신호와 인터리빙 모드 신호를 상기 비트 카운터 50과 프로그래머블 인터리버 52로 각각 공급하여 터보 코딩이 실행되도록 한다.

이때, 상기 프레임 분할/병합 명령 저장기 48에 저장된 부호 명령은 입력 데이터의 서비스 종류(문자, 음성, 화상, 동영상등) 및 프레임의 길이에 따른 분할 혹은 병합 프레임의 적정 길이에 대한 N비트 길이의 분할/병합 서브 프레임 제어 신호와 인터리빙 모드 제어신호가 저장되어 있는데, 이들의 제어신호들의 설정은 다음과 같은 원리에 따른다.

음성 데이터의 전송은 수십 Kbps 이하의 낮은 전송율을 사용하고 전송 지연 시간이 수십 ms이며, 요구되는 BER이 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 정도이다. 그러나, 음성 전송시 가장 큰 제약 조건이 전송 지연이므로 이 경우에는 터보 부호기 입력 데이터 즉, 소스 데이터 부호기의 출력을 분할/병합하는 경우에는 상당한 제약이 따른다. 예를 들어, 소스 부호기의 출력이 10ms 프레임이고, 터보 부호기에서 사용 가능한 지연 시간이 20ms이라면, 터보 부호기의 입력 데이터 프레임은 소스 부호기의 출력 10ms를 2개 병합하여 사용할 수 있다. 그러나, 터보 부호기에서 사용 가능한 지연 시간이 10ms라면 소스 부호기의 출력 데이터 프레임 10ms를 그대로 사용하는 것이 바람직하다.

한편, 문자, 화상 및 동영상과 같은 데이터를 전송하는 경우에는 허용 가능한 지연이 수십ms 내지 수백 ms이고 요구되는 BER이 10^{-6} 내지 10^{-7} 이다. 터보 코드의 성능은 부호기의 입력 데이터 프레임 길이가 크면 클수록 좋아지지만 복호기에 필요한 계산량 및 메모리의 수가 프레임 크기에 직접 비례하므로 적절한 크기의 프레임을 선택하여야 한다. 따라서, 데이터 서비스의 경우에는 M비트의 길이를 갖는 소스 데이터 부호기의 출력 데이터의 프레임을 분할/병합하는 N 비트 길이의 분할 서브/수퍼 프레임 제어 신호를 출력하도록 하여 요구되는 BER를 만족시킬 수 있다.

즉, 상기 프레임 분할/병합 명령 저장기 48내에는 낮은 BER을 요구하는 서비스는 서브 프레임의 "N"을 크게 하고, 적은 지연 및 높은 BER을 요구하는 서비스는 "N"을 작게 조절하기 위한 프레임 분할/병합 정보가 저장되어 있으며, 중앙 제어 장치 46은 입력되는 데이터의 종류 및 프레임 길이에 따른 분할/병합 정보를 역세

스 한다.

상기 비트 카운터 50은 상기 중앙 제어 장치 46으로부터 출력되는 N 비트 길이의 분할/혹은 병합 프레임 제어 신호에 의해 입력되는 정보 비트의 개수를 정해진 N비트 길이 만큼 카운트하여 프로그래머블 인터리버 52와 제1 및 제2입력버퍼 54, 56으로 각각 공급하며, 입력되는 정보 비트를 N비트 길이 만큼 카운트시마다 상기 중앙 제어 장치 46으로 비트 카운트 완료 신호를 공급한다. 따라서, 상기 비트 카운터 50은 입력되는 데이터 비트의 프레임을 사용자의 서비스의 종류 및 데이터 전송 속도에 따라 상기 중앙 제어 장치 46의 제어에 의해 특정 길이를 갖는 서브/수퍼 프레임으로 분할 혹은 병합하여 상기 프로그래머블 인터리버 52와 제1 및 제2입력버퍼 54 및 56으로 공급함을 알 수 있다.

또한, 프로그래머블 인터리버 52내의 인터리버 연산기 72는 상기 중앙 제어 장치 46으로부터 출력되는 인터리빙 모드 제어 신호에 대응하는 인터리빙 파라미터를 인터리빙 파라미터 저장기 70으로부터 액세스 하여 연산을 수행하고, 그 결과를 인터리빙 주소 매핑(mapper) 74로 제공한다. 여기서, 중앙 제어 장치 46이 상기 인터리버 연산기 72에 제공하는 인터리빙 모드는 크게 두가지 정보로 나눌 수 있다. 첫째, 음성 서비스와 같이 요구되는 전송 지연 시간이 짧고, 터보 부호기의 입력 데이터 즉, 소스 부호기 42의 출력 데이터 프레임의 크기가 작은 경우에는 인터리빙 모드가 블럭 인터리빙이나 순환 쉬프트 인터리빙과 같은 균일(uniform) 인터리빙 모드를 사용한다. 둘째, 문자, 화상, 동영상과 같은 데이터 서비스의 경우와 같이 요구되는 전송 지연이 비교적 길고, 입력 데이터 프레임의 크기가 큰 경우에는

랜덤 인터리버와 같은 비균일(Non-uniform) 인터리버를 사용한다. 상기 인터리빙 주소 매핑 74는 비트 카운터 50으로부터 N비트 길이의 서브 프레임으로 분할 혹은 병합된 사용자 데이터 비트들이 입력되는 즉시 인터리빙 연산 결과에 대응하는 주소로 입력된 비트들을 매핑하여 인터리빙을 수행하고, 인터리빙된 데이터를 제1버퍼 54내의 인터리빙된 입력 데이터 버퍼(interleaved input data buffer)(ILIB) 78 혹은 제2버퍼 56내의 ILIB 90로 공급한다.

이때, 상기 제1, 제2버퍼 54와 56들 각각은 두 개의 입/출력 스위치들과, 상기 두 개의 입/출력 스위치들에 각각 입력포트와 출력 포트가 접속된 입력 데이터 저장 버퍼(Input data save buffer)(이하 "IDSB"라 칭함)와 ILIB을 구비하고 있다. 도면의 참조부호 76, 88이 IDSB들이고, 78, 90이 ILIB들이며, 80, 84, 92 및 96이 입력 스위치들, 82, 86, 94 및 98이 출력 스위치들이다. 상기 모든 스위치들은 중앙 제어 장치 46의 제어에 의해 스위칭되는 것들로서, 제1입력 버퍼 54내의 입출력 스위치들 80, 84, 82 및 86들과 제2입력 버퍼 56내의 입출력 스위치들 92, 96, 94 및 98들의 스위칭의 상태는 상호 배타적으로 동작된다. 즉, 제1입력버퍼 54들 내의 입력 스위치들 80, 84가 "온" 상태이고 출력 스위치들 82, 86이 "오프" 상태라면, 제2입력버퍼 56내의 입력 스위치들 92, 96 및 출력 스위치들 94, 98들은 이와 반대로 "오프"와 "온" 상태에 있게된다. 따라서, 비트 카운터 50이 중앙 제어 장치 46에 의해 미리 정해진 N비트 길이의 데이터를 카운팅 하는 경우, 비트 카운터 50으로부터 출력되는 데이터는 초기 "온"상태에 있는 입력 스위치 80을 통해 우선 제1버퍼 54내의 IDSB 76에 저장된다. 이때, 상기 비트 카운터 50으로부터 카운팅 출력

되는 데이터가 프로그래머블 인터리버 52에 의해 인터리빙된 후 스위치 84를 통해 제1입력버퍼 54내의 ILIB 78로 저장된다.

상기 비트 카운터 50이 N비트 길이의 서브 프레임의 카운팅을 완료하는 신호를 발생하면, 중앙 제어 장치 46은 제1입력버퍼 54는 출력상태, 제2입력버퍼 56은 입력 상태로 되겠끔 모든 스위치들을 스위칭시켜 전술한 과정을 반복한다. 따라서, 제2입력버퍼 56내의 IDSB 88과 ILIB 90들에는 비트 카운터 50로부터 출력되는 그 다음의 N비트 프레임의 데이터와 인터리빙된 데이터가 저장되기 시작한다. 이 동안 상기 RSC1 58과 RSC2 60은 출력 스위치 82와 86을 통해 제1입력버퍼 54의 IDSB 76과 ILIB78로부터 각각 출력되는 상기 N비트 길이의 서브/수퍼 프레임 데이터와 인터리빙된 데이터를 도 1과 같은 원리에 의해 N비트 프레임 단위의 터보 코드 부호화를 수행한다.

이와 같은 동작에 의해 상기 제2입력버퍼 54에 N비트 프레임의 데이터가 저장 완료되면, 제1입력버퍼 54는 다시 입력상태, 제2입력버퍼 56은 출력상태로 전환된다. 따라서, 상기 RSC1 58과 RSC2 60은 제1, 제2입력버퍼 54, 56으로부터 N비트 프레임의 단위로 교호적으로 스위칭출력 되는 데이터를 연속적으로 터보 코드 부호화를 할 수 있다.

상기 RSC1 58과 RSC2 60으로부터 터보 부호화된 비트들은 멀티플렉서 62에 의해 멀티플렉싱된 후 채널 인터리버 64내에서 스크램블링 된다. 스크램블링된 데이터들은 변조기 66에 제공되어 변조되어 전송채널로 전송된다. 따라서, 도 3과 같은 구성에 의해 사용자의 서비스 종류(데이터의 종류로서, 음성, 문자, 화상 및 동

화상) 및 데이터의 전송 속도를 판별하여 낮은 BER을 요구하는 경우에는 입력 데이터를 병합하여 N을 크게 하고, 적은 지연시간을 요구하는 서비스의 데이터는 N을 작게 하여 전송함으로써 터보 코드 부호기의 효과를 극대화하여 부호 전송할 수 있게 된다.

상기 도 3과 같은 터보 채널 부호화기에 의해 전송된 전송 채널의 데이터는 도 4와 같은 터보 채널 복호화기에 의해 디코딩되어 원래의 데이터로 복원되며, 이는 하기의 설명에 의해 보다 명확하게 이해된다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 터보 채널 복호기의 구조를 나타내는 도면이다. 도 4에 도시된 터보 채널 복호화기는, 정보 메시지에 대응하는 N비트의 서브프레임의 단위로 입력되는 사용자 데이터(user data)의 비트를 카운트하여 본래의 데이터 비트 길이의 프레임으로 분할 혹은 병합하여 터보 코드로서 복호화 하여 사용자 데이터로서 재구성하는 것이다.

지금, 전송 채널 68을 통해 N비트 길이의 프레임이 수신되면 복조기 100은 이를 복조 하여 채널 디인터리버 102로 공급한다. 상기 채널 디인터리버 102는 복조된 데이터 프레임을 디스크램블링 하여 디멀티플렉서 104에 입력시킨다. 상기 디멀티플렉서 104는 멀티플렉싱된 정보 심볼 및 패리티 심볼을 디멀티플렉싱 하여 비트 카운터 106으로 공급한다. 이때, 도 4에 도시된 메시지 정보 수신기 108은 도 3의 메시지 정보 송신기 44가 전송 채널을 통해 송신한 사용자의 서비스 종류(문자, 음성, 화상 및 동화상) 및 데이터 전송 속도에 관한 메시지 정보를 수신하여 도 4에 도시된 중앙 제어 장치 112로 공급한다.

상기 중앙 제어 장치 46은 상기 메시지 정보 송신기 44로부터 제공된 메시지 정보의 내용을 분석하여 이에 알맞은 프레임 길이에 대한 부호 명령을 프레임 분할/병합 명령 저장기 110으로부터 액세스한다. 그리고, 상기 액세스된 부호 명령에 대응한 N 비트 분할 혹은 N 비트 병합 프레임 제어 신호 및 프레임 구성 제어 신호를 출력하여 터보 디코딩이 실행되도록 한다. 이때, 상기 프레임 분할/병합 명령 저장기 110에 저장된 부호 명령은 도 3의 프레임 분할/병합 명령 저장기 48의 저장 내용과 유사하다.

상기 비트 카운터 106은 디멀티플렉서 104로부터 출력되는 N비트 분할 혹은 병합 프레임 제어 신호에 의해 연속적으로 입력되는 데이터를 N비트 길이의 서브/수퍼 프레임 단위로 프레임 버퍼 114내로 공급한다. 이때, 상기 프레임 버퍼 114내의 스위치들 126, 132는 초기 "온" 상태이며 또다른 스위치들 128과 130은 "오프" 상태이다. 따라서, 상기 비트 카운터 106으로부터 카운팅 출력되는 데이터는 초기 N-프레임 버퍼(N-FB1) 122에 저장된다.

이후, 상기 비트 카운터 106으로부터 출력되는 N비트의 데이터가 N-FB1 122에 저장 완료되어 상기 비트 카운터 106으로부터 N 비트 카운팅 완료 신호가 출력하면, 상기 중앙 제어 장치 112는 상기 프레임 버퍼 114내의 스위치 126과 132를 "오프"하고 또다른 스위치 130과 128을 "온"시킨다. 따라서, 비트 카운터 106으로부터 카운팅 출력되는 N비트의 데이터는 두 번째 N-FB2 124에 저장된다. 이때, 상기 N-FB1 122에 저장된 수신 데이터들은 전술한 도 2와 같은 구성을 갖는 터보 복호기 116에서 복호되어 출력된다. 따라서, 상기 중앙 제어 장치 112의 제어에 의해 상기

프레임 버퍼 114내의 N-FB1 122와 N-Fb2 124들은 비트 카운터 106으로부터 N비트 단위로 출력되는 데이터를 교호적으로 수신 저장하여 출력되어 터보 복호기 116에서 복호 출력됨을 알 수 있다. 상기 터보 복호기 116에서 복호된 데이터들은 중앙 제어 장치 118의 제어를 받는 프레임 구성기 118에 의해 분할/병합되기 이전의 원래 길이의 프레임으로 재구성하여 소스 데이터 복호기 120을 거쳐 데이터로 출력된다.

따라서, 상기 도 3 및 도 4에 의한 터보 채널 부호기 및 복호기는 입력 데이터의 프레임이 너무 짧은 경우에는 슈퍼 프레임의 길이가 적정하도록 입력 데이터 프레임의 길이를 적절히 병합하여 부호화하여 복호하고, 입력 데이터 프레임이 너무 긴 경우에는 짧은 서브 프레임으로 분할하여 부호화후 복호함으로써 터보 코드 부호화 및 복호하기의 효율을 증대 시킬 수 있다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같이 본 발명의 실시예 따르면, 따라서, 입력되는 데이터 프레임의 길이가 매우 길거나, 짧은 경우에는 입력 프레임을 적절한 길이의 서브/슈퍼 프레임으로 나누어/병합하여 터보 부호화 및 복호화를 수행함으로써 터보 코드 부호기의 우수한 특성을 충분히 보장함과 동시에 복호기에 필요한 계산량 및 메모리의 크기를 줄이는 효과를 얻을 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호 장치에 있어서,

프레임 분할/병합 명령에 응답하여 입력 데이터 프레임을 적절 길이의 서브/수퍼 프레임으로 분할/병합하여 터보 코드 부호화하는 터보 코드 부호기와,

데이터 프레임의 서비스 종류와 데이터 전송 속도에 대응하여 최적 상태로 터보 부호를 위한 프레임 분할/병합 명령들이 저장된 프레임 명령 저장기와,

데이터 프레임의 수신에 응답하여 이에 대응하는 프레임 분할/병합 명령을 상기 명령 저장기로부터 액세스하여 상기 터보 코드 부호기로 제공하는 제어기를 구비함을 특징으로 하는 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 프레임 명령 저장기는, 적은 오류율을 요구하는 서비스 종류와 높은 데이터 전송 속도에 대하여서는 입력 데이터 프레임의 분할 혹은 병합되는 서브/수퍼 프레임의 길이가 길게 설정되어된 정보가 저장됨을 특징으로 하는 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호 장치.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 프레임 명령 저장기는, 작은 지연을 요구하는 서비스 종류와 낮은 데이터 전송 속도에 대하여서는 입력 데이터 프레임의 분할 혹은 병합되는 서브/수퍼 프레임의 길이가 작게 설정되어된 정보가 저장됨을 특징으로 하는 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 터보 코드 부호기는 상기 제어기로부터 분할/병합 명령에 대응하는 N 비트의 길이 만큼 입력 데이터 프레임의 비트를 카운트하여 N비트 프레임 단위로 출력하는 비트 카운터와, N비트 길이의 프레임의 데이터를 인터리빙하는 인터리버와, 상기 인터리버의 출력과 상기 비트 카운터의 출력을 교호적으로 저장하여 출력하는 두 개의 버퍼와, 상기 두 개의 버퍼로부터 출력되는 데이터를 부호화하는 제1RSC와 제2RSC로 구성함을 특징으로 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호 장치.

【청구항 5】

고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 방법에 있어서,

입력되는 데이터 프레임의 데이터 속도, 서비스의 종류 등 사용자 서비스의 특성을 분석하고 이에 최적 서브/수퍼 프레임의 길이를 설정하는 과정과,

입력되는 데이터 프레임을 상기 설정된 서브/수퍼 프레임의 길이로 분할 혹은 병합하는 터보 코드 부호 및 복호하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 방법.

【청구항 6】

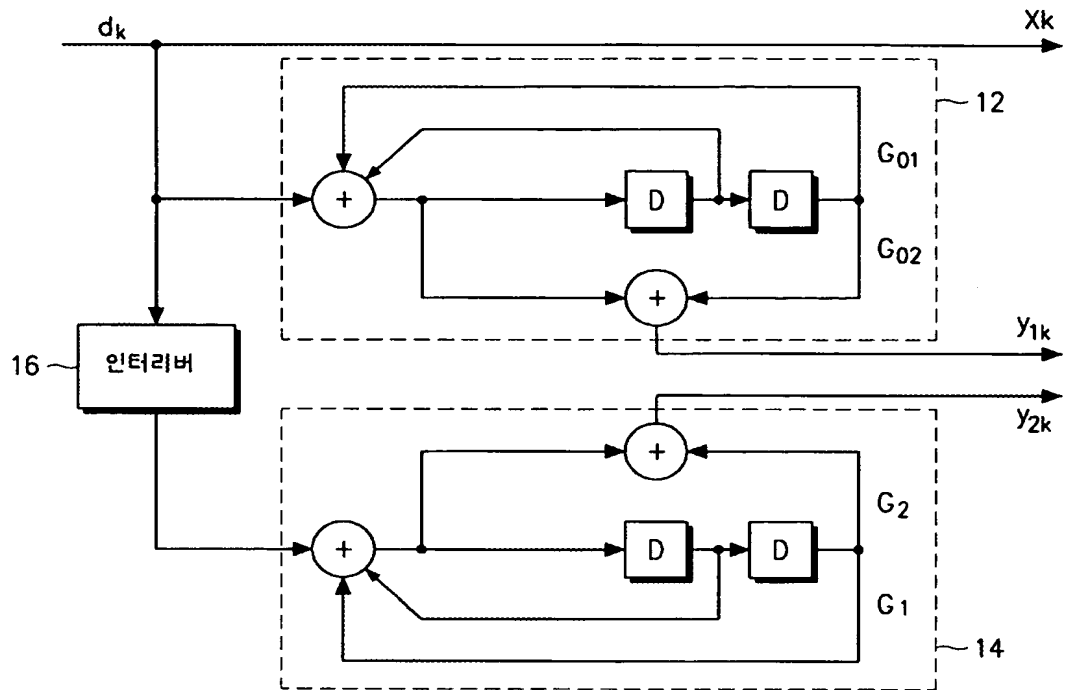
제5항에 있어서, 상기 서브/수퍼 프레임의 설정 과정은, 적은 오류를 요구하는 데이터 속도 및 서비스에 대하여 서브/수퍼 프레임의 길이를 길게 설정함을 특징으로 하는 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 방법.

【청구항 7】

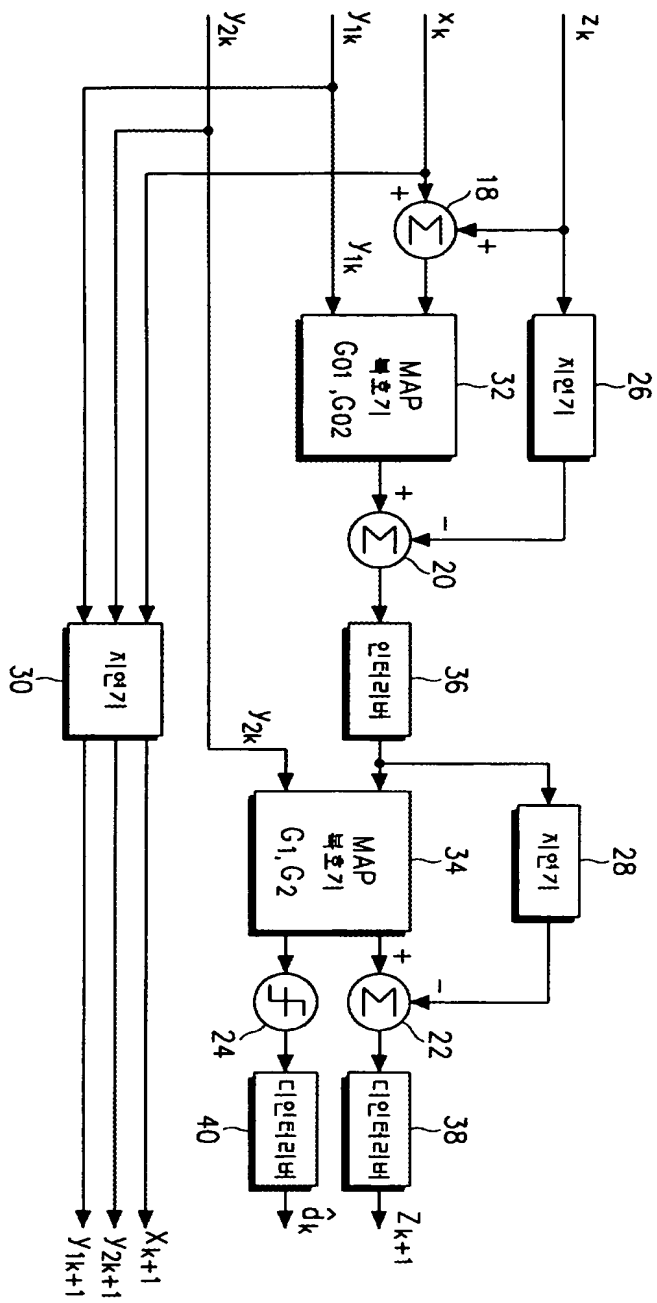
제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 서브/수퍼 프레임 설정 과정은, 적은 지연을 요구하는 서비스에 대하여 서브 프레임의 길이를 짧게 설정함을 특징으로 하는 고속 데이터 처리를 위한 터보 채널 부호/복호 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【图 3】

